

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	402074	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Planeamiento y Gestión de Recursos Hídricos		
Denominación (inglés)	Water Resources Planning and Management		
Titulaciones <sup>3</sup>	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos		
Centro <sup>4</sup>	Escuela Politécnica		
Semestre	3	Carácter	Obligatoria
Módulo	De Tecnología Específica		
Materia	Ingeniería Hidráulica		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Laura Fragoso Campón	20	laurafragoso@unex.es	-
Área de conocimiento	Ingeniería Hidráulica		
Departamento	Construcción		
Profesor/a coordinador/a <sup>5</sup> (si hay más de uno)	-		
Competencias <sup>6</sup>			
Competencias Básicas y Generales			
Básicas			
<b>CB6</b> - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
<b>CB7</b> - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinares. relacionados con su área de estudio.			
<b>CB8</b> - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

<b>CB9</b> - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
<b>CB10</b> - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>Generales</b>
<b>CG9</b> - Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
<b>CG10</b> - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras.
<b>CG13</b> - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas Presas, conducciones, bombeos. .
<b>CG18</b> - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.
<b>Competencias Transversales</b>
<b>CT1</b> - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
<b>CT2</b> - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.
<b>CT3</b> - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
<b>CT6</b> - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
<b>CT17</b> - Capacidad de utilización y dominio de las TIC Tecnologías de la Información y la Comunicación. .
<b>Competencias Específicas</b>
<b>CET4</b> - Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.
<b>CET5</b> - Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.
<b>Contenidos<sup>6</sup></b>
Breve descripción del contenido
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de Recursos Hídricos.</li> <li>• Introducción y marco normativo y legal de Sistemas de Recursos Hídricos.</li> <li>• Planificación hidrológica y gestión del agua.</li> <li>• Modelos y metodologías de evaluación y regulación de recursos hidráulicos.</li> <li>• Administración pública del agua.</li> <li>• Gestión del dominio público hidráulico.</li> <li>• Gestión integral de recursos hídricos.</li> <li>• Generación de Escenarios Hidrológicos en la Planificación y la Gestión.</li> <li>• Herramientas de Apoyo a la Decisión en Sistemas de Recursos Hídricos.</li> <li>• Planificación en Eventos de Inundaciones y Sequías.</li> </ul>

Temario de la asignatura
<p><b>Denominación del tema 1: Planificación hidrológica y gestión del agua</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Introducción y marco normativo y legal de Sistemas de Recursos Hídricos. Administración pública del agua. Gestión del dominio público hidráulico. Planificación hidrológica y gestión del agua. Generación de Escenarios Hidrológicos en la Planificación y la Gestión.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: este tema no contempla actividades prácticas.</p>
<p><b>Denominación del tema 2: Modelización de cuencas fluviales</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Estimación de caudales. Almacenamiento de aguas superficiales. Estimación de las pérdidas por evaporación. Almacenamiento de aguas subterráneas</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: las actividades prácticas del tema tratarán sobre la implementación de un modelo de simulación de la gestión de una cuenca.</p>
<p><b>Denominación del tema 3: Estimación de recursos hídricos</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Modelos y metodologías de evaluación y regulación de recursos. Simulación y optimización de un sistema de recursos hídricos. Probabilidad, Estadística e Incertidumbre en la estimación de los recursos hídricos.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: las actividades prácticas del tema tratarán sobre distintos aspectos sobre la simulación y optimización de un sistema de recursos hídricos mediante el uso de la herramienta AquaTool.</p>
<p><b>Denominación del tema 4: Gestión integral de recursos hídricos</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Criterios de actuación y alternativas. Criterio medioambiental. Herramientas de Apoyo a la Decisión en Sistemas de Recursos Hídricos.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: las actividades prácticas del tema tratarán sobre el uso de AquaTool como herramienta de apoyo a la decisión en sistemas de recursos hídricos.</p>
<p><b>Denominación del tema 5: Planificación en Eventos de Inundaciones y Sequías</b></p> <p>Contenidos del tema 5: Estimación del riesgo de sequía e inundaciones. Tipos de sequías e impactos. Planificación y gestión de la sequía. Protección contra inundaciones y reducción de daños.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5: las actividades prácticas del tema tratarán sobre la planificación de eventos de inundaciones y sequías.</p>

Actividades formativas <sup>7</sup>								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	8	4						4
2	32	8				4		20
3	25	6				3		16
4	63	18				5		40
5	16	6						10
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	6	3				3		
<b>TOTAL</b>	150	45				15		90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes <sup>6</sup>								
Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc. de casos prácticos. Metodologías de aprendizaje activo: aprendizaje basado en problemas.								
Resultados de aprendizaje <sup>6</sup>								
Conoce métodos de evaluación de la cantidad de recurso disponible, la forma de captarlo, almacenarlo y transportarlo, así como la gestión de dicho recurso de forma sostenible en un entorno de demanda estocástica. Planifica, evalúa, gestiona y explota infraestructuras y recursos hidráulicos superficiales y subterráneos. Modeliza un sistema de recursos hídricos, en sus componentes superficial y subterránea, con la finalidad de su aprovechamiento para un conjunto de demandas y restricciones, buscando la satisfacción de las mismas de un modo sostenible con el mantenimiento de buenas condiciones ambientales. Analiza numéricamente el comportamiento de estos sistemas y la implementación de técnicas de optimización como herramientas de apoyo a la decisión.								
Sistemas de evaluación <sup>6</sup>								
Según la Normativa de Evaluación, el estudiante deberá escoger la modalidad de evaluación durante el primer cuarto del semestre en el que se imparte la asignatura a través de la encuesta que se habilitará a tal efecto en el campus virtual. Deberá elegir para cada convocatoria alguna de las dos modalidades de evaluación disponibles: Evaluación Continua o Evaluación Global.								

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

La evaluación será puntuable en base al desarrollo de preguntas teóricas y/o de ejercicios prácticos de resolución mediante el uso de calculadora científica o bien hojas de cálculo (en el caso de indicarse expresamente) así como mediante las aplicaciones y/o softwares específicos utilizados durante el desarrollo de las actividades prácticas del curso.

La evaluación debe permitir evaluar los conocimientos adquiridos y el nivel alcanzado respecto a la aplicación de las competencias. De igual modo, tendrá especial relevancia la claridad en la exposición, la utilización gramatical y ortográfica correcta, así como la capacidad de relacionar conceptos.

En la modalidad de **evaluación continua**, la nota final de la asignatura será la suma de tres apartados:

- (EE) exámenes: 80%
  - Examen de teoría (ET): final y/o exámenes parciales acumulativos o eliminatorios que supondrán el 25%.
  - Examen de problemas (EP): final y/o exámenes parciales acumulativos o eliminatorios que supondrán el 55%.
  - Se establece un umbral mínimo de 3.0 en el examen ET y EP, siempre y cuando la nota media del bloque EE sea superior a 5.0.
- (PR) Entrega de actividades prácticas 10%.
- (PA) Participación y asistencia del alumnado a las clases 10%.

En la modalidad de **evaluación global**, el estudiante tendrá que realizar el examen final (EE), con la particularidad de que la puntuación le permitirá obtener el 100% de la calificación final. Se establece un umbral mínimo de 3.0 en el examen ET y EP, siempre y cuando la nota media del bloque EE sea superior a 5.0.

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB).

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los estudiantes matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

### Bibliografía (básica y complementaria)

Básica:

Balairón Pérez, Luis. *Gestión de recursos hídricos*. Edicions UPC, 2021.

Complementaria:

LOUCKS, Daniel P.; VAN BEEK, Eelco. *Water resource systems planning and management: An introduction to methods, models, and applications*. Springer, 2017.

PENNINGTON, Karrie Lynn; CECH, Thomas V. *Introduction to water resources and environmental issues*. Cambridge University Press, 2021.

ANDREU, Joaquín; CAPILLA, Jy; SANCHÍS, Emilio. AQUATOOL, a generalized decision-support system for water-resources planning and operational management. *Journal of hydrology*, 1996, vol. 177, no 3-4, p. 269-291.

ANDREU, J., et al. AQUIVAL. Modulo para el preproceso y simulacion de acuíferos. Manual de usuario. 1997.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Recursos online y campus virtual